

# Yaşlı popülasyonda ekokardiyografik değişiklikler

## Echocardiographic changes in the elderly population

Dr. Metin Okşul, Dr. Necla Özer

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara

**Özet**– Dünya genelinde yaşlı nüfusun oranı gittikçe artış göstermektedir. Ölümcül birçok hastalığın tedavisindeki gelişmeler, sağlık hizmetine erişimin kolaylaşması, antibiyotik kullanımının yaygınlaşması gibi nedenlerden dolayı yaşam süresinin uzaması yaşlı nüfus artışının temel sebebidir. Kardiyovasküler hastalıklar genel popülasyonda mortalitenin ve morbiditenin en sık nedenidir. Yaşla beraber kardiyovasküler hastalıkların insidansında artış olduğu bilinmektedir. Yaşlanmayla beraber tüm sistemlerde olduğu gibi kardiyovasküler sistemde de anatomik ve fonksiyonel değişiklikler olmaktadır. Bu değişikliklerin bir kısmı subklinik düzeyde kalırken bir kısmı da hastanın kliniğine yansımaktadır. Yaşlanmayla beraber kardiyovasküler sistemde meydana gelen senil fizyolojik, subklinik ve patolojik değişikliklerin çoğu ekokardiyografi ile saptanabilmektedir.

**Summary**– Elderly population rate rises all around the world. Increased life time due to improvements in the treatment of diseases which have high mortality rates, getting easier to reach healthcare services and getting widespread of the antibiotic use is the main cause underlying the increase of geriatric population. Cardiovascular diseases are the most common cause of morbidity and mortality in the overall population. It is well known that the incidence of cardiovascular diseases increases with ageing. Anatomic and functional changes occur in the cardiovascular system as well as all other organ systems with senescence and only some of these changes can be detected clinically while others stay in the subclinical course. Echocardiography is an important option owing to be able to detect most of these changes.

Yaşlanma tüm dünyada önemli bir halk sağlığı yükü oluşturmaktadır. Yaşam standartlarının artması, kronik ve ölümcül birçok hastalıkta sağkalımın uzaması, antibiyotik kullanımı, sağlık alanındaki gelişmeler ve sağlık hizmetlerine erişimin kolaylaşması gibi nedenler yaşam süresinin uzamasını ve buna bağlı olarak yaşlı nüfusun artmasını beraberinde getirmektedir. 2008 yılında Avrupa birliği ülkelerinde 65 yaş üstü nüfusun tüm nüfusa oranı %17 iken, bu oranın 2060 yılında %30'a çıkması beklenmektedir. Kardiyovasküler hastalıklar genel popülasyonda olduğu gibi yaşlılarda da mortalitenin ve morbiditenin en sık sebebidir ve yaşlılık kardiyovasküler hastalık insidansı açısından dominant risk faktörü olarak kabul edilmektedir.<sup>[1]</sup>

### Hücrel mekanizma

Yaşlanmayla beraber hücrel ve moleküler düzeyde bazı değişiklikler meydana gelmektedir. Kardiyomyositlerin boyut, sayı ve fonksiyonları, eksitasyon-kontraksiyon eşleşmesi, elastin ve kollajen liflerinin bağlanma, dağılım ve bileşimindeki değişiklikler, vasküler endotelial ve düz kas hücrelerinin yapı ve fonksiyonları, nitrik oksit gibi hücrel etmenler kardiyovasküler sistemdeki anatomik ve fonksiyonel değişimlerin temelini oluşturmaktadır.<sup>[2]</sup>

Ekokardiyografi, yaşlanmayla beraber kalpte meydana gelen senil fizyolojik, subklinik ve patolojik değişik-

liklerin çoğunu saptayabilen, kolay uygulanabilir, ucuz ve non-invazif bir test olması nedeniyle günlük pratikte sıklıkla başvurulan bir tanısal araçtır. Bu yazıda yaşlanmayla beraber ortaya çıkan ekokardiyografik değişiklikler özetlenmeye çalışılmıştır.

### Kardiyak Boşluklar

#### Atriyumlar ve ventriküller

Yaşlanmayla beraber sol atriyum boyutlarında artış, sol atriyal erken boşalmada azalma ve aktif sol atriyal (LA) boşalmada artış olmaktadır. Gardin ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmaya göre 70 yaş üstündeki hasta grubunda 21–30 yaş hasta grubuna göre sol atriyum boyutları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu çalışmada LA boyutları 6. dekatta 22 mm, 7. dekatta 29.2 mm, 8. dekatta 27.6 mm ve 9. dekatta 36.6 olarak hesaplanmıştır. Yaşlanmayla beraber sol atriyum boyutlarındaki bu değişiklikler hipertansiyon, miyokardiyal değişiklikler ve diyastolik işlevlerdeki bozulmaya bağlanmaktadır.<sup>[3]</sup> Yetmiş hastayla yapılan diğer bir çalışmada, postoperatif AF sıklığının yaşla beraber arttığı ve bu hastalarda sol atriyal rezervuar ve kontraktıl fonksiyonlarının anlamlı derecede azaldığı gösterilmiştir. Bu durum yaşla beraber atriyum boyutlarındaki artışa ve atriyal fibrozise bağlanmıştır.<sup>[4]</sup>

Yaşla beraber sol ventrikül diyastol sonu ve sistol sonu çaplar bir miktar azalmaktadır. Yapılan bir çalış-

mada 70–97 arası yaş grubundaki hastalarda 21–30 yaş grubu arasındaki hastalara göre sol ventrikül diyastol sonu çapta ortalama %6, sistol sonu çapta ortalama %5 azalma olduğu gösterilmiştir.<sup>[3]</sup> Yapılan çalışmalar, sol ventrikül kitlesini artırıcı patolojik bir sebep olmasa bile yaşla beraber sol ventrikül duvar kalınlığının arttığını göstermiştir. Marcomichelakis ve arkadaşlarının 20–70 yaş arası sağlıklı 100 gönüllü ile yaptığı bir çalışmada, yaşla birlikte sol ventrikül septum ve arka duvar kalınlığının arttığı gösterilmiştir.<sup>[5]</sup> Hafif duvar kalınlık artışı ve sol ventrikül boyutlarında değişiklik olmaması veya hafif azalmaya bağlı olarak kardiyak kitlede hafif artış ve konsantrik yeniden biçimlenme olabilir.

Yaşlılarda sol kalp hastalığı, akciğer hastalıkları, hipoksi/hipoksemi, kardiyomiopati ve pulmoner hipertansiyon gibi patolojiler yoksa sağ atriyum ve sağ ventrikül boyutlarında artış beklenmemektedir.<sup>[6]</sup>

### Kapaklar

Yaşlılıkta tüm kapaklarda belirgin değişiklikler meydana gelmekle birlikte, bu değişim atriyoventriküler kapaklarda semilunar kapaklara göre daha belirgin olmaktadır. Yaşla beraber kapaklarda kalsiyum depozitleri birikir. Aortik kapak kalsifikasyonu, mitral kapak kalsifikasyonu ve epikardiyal koroner arterlerin kalsifikasyonundan oluşan antite “Senil kalsifikasyon sendromu” olarak adlandırılmaktadır.<sup>[7]</sup>

Özellikle mitral anüler kalsifikasyon ve aortik kapak kalsifikasyonun koroner arter hastalığı gelişimi için önemli prediktörler olduğu bilinmektedir. Aronow ve arkadaşlarının 752 erkek ve 1663 kadın yaşlı ile yaptığı bir çalışmada koroner arter hastalığı insidansı; mitral anüler kalsifikasyon (MAK) olan yaşlı erkeklerde (%55), olmayan erkeklerle göre (%40) ve yine MAK olan yaşlı kadınlarda (%51), olmayanlara göre (%35) anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Yine aynı çalışmada aortik kapak kalsifikasyonun da benzer oranlarda koroner arter hastalığı için prediktör olduğu saptanmıştır. Bu durum mitral anüler ve aortik küspal kalsifikasyonun da aterosklerotik bir süreç olduğu hipotezini kanıtlamaktadır.<sup>[8]</sup>

### Aortik kapak ve aort kökü

Aort kapağı yaşla beraber gittikçe kalınlaşır. Monosit-makrofaj aktivasyonu, T hücre aktivasyonu ve okside LDL formasyonu aortik sklerozun patofizyolojik temelini oluşturmaktadır. Aortik skleroz, hafif aort stenozundan ciddi aort stenozuna doğru giden geniş bir spektruma sahiptir.

Aort stenozu mortalite ve morbiditesi yüksek olan bir klinik tablodur ve yaşla beraber sıklığı artar. Tedavi edilmeyen semptomatik ciddi aort darlığında sağkalım progressif olarak azalmaktadır. Kalsifik aort stenozu, yaşlılarda koroner arter by-pass cerrahisinden sonra kardiyak cerrahinin ikinci en sık nedenidir. Ekokardiyogra-

fi; aort stenozunun tanısında, ciddiyetinin belirlenmesinde ve yönetiminde anahtar rol oynamaktadır.<sup>[9]</sup>

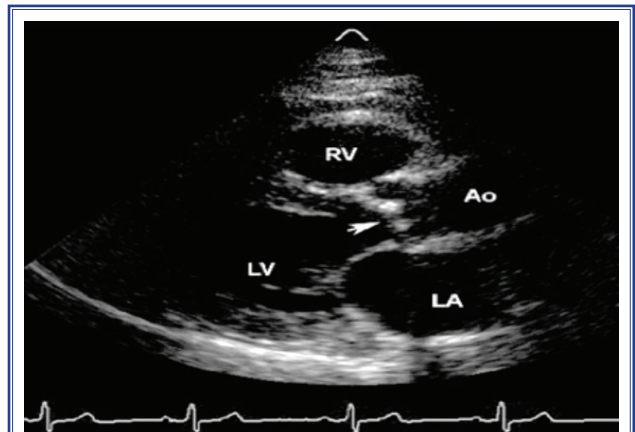
Otto ve arkadaşları tarafından 65 yaş üstü % 70'i normal aortik kapağa sahip, %29'u hemodinamik darlığa sebep olmayan aortik sklerozu olan, %2'si aort darlığı olan 5621 hastayla yapılan bir çalışmada, aortik sklerozun hemodinamik darlığa sebep olmadan da kardiyovasküler olay ve ölüm riskini arttırdığı saptanmıştır. Bu durum aortik sklerozun masum bir patoloji olmadığını bir göstergesi olarak kabul edilebilir.<sup>[10]</sup>

Yaşları 75–86 arasında değişen 501 hastanın dahil edildiği bir seride hastaların % 3 ünde ciddi aort stenozu saptanmıştır. Her iki cinsiyette de aort stenozunun ciddiyetinden bağımsız olarak koroner arter hastalığı insidansında artış olduğu belirlenmiştir. Yaşla beraber aort yetersizliği insidansında da artış olmaktadır. 554 yaşlı hastanın dahil edildiği bir çalışmada hafif aort yetersizliği insidansı %31, orta ve ciddi aort yetersizliği insidansı %16 olarak saptanmıştır.<sup>[11]</sup>

Birçok çalışmada aort kökü çapının yaşla beraber arttığı gösterilmiştir. Gerstenblith ve arkadaşlarının 105 hasta ile yaptığı bir çalışmada 65 yaş üstü hastalarda, 25–44 yaş arası hastalara göre aort kökü çapının anlamlı derecede arttığı gösterilmiştir (32.9 mm & 30.9 mm)<sup>[12]</sup> Aort kökü çapındaki artışlar kalp yetersizliği, inme, kardiyovasküler ölümler ve tüm nedenli ölümler için prediktördür.<sup>[1]</sup> Yaşlılarda ayrıca aortik velositedeki artışla beraber sol ventrikül çıkım yolunda daralma ve çıkış yolu velositesinde azalma görülebilir. Arteriyel sertlik ve sistemik vasküler rezistanstaki artışa bağlı olarak aortik akımda sistol ortasında çentik olabilir.

### Mitral kapak

Mitral anüler kalsifikasyon, yaşla beraber sıklığı artan ve genellikle mitral kapağın arka yaprağını tutan kronik dejeneratif bir süreçtir. Yaşlı hastalarda MAK sıklığının %35 civarında olduğu bildirilmektedir.<sup>[11]</sup>



Şekil 1. Kalsifik aort stenozunun parasternal uzun eksen görüntüsü gösterilmiştir. Ao: Asendan aorta; LV: Sol ventrikül; LA: Sol atriyum; RV: Sağ ventrikül.

Mitral anüler kalsifikasyon ekokardiyografide leafletler üzerinde dens bir görünüm olarak saptanır. Leafletlerin çevresinde kapladığı alan  $<3$  mm ise hafif,  $3-5$  mm ise orta,  $>5$  mm ise ciddi olarak sınıflandırılır.<sup>[13]</sup>

Yapılan çalışmalar, MAK olan hastaların olmayanlara göre atriyal fibrilasyon, yeni koroner olay, konjestif kalp yetersizliği, bakteriyel endokardit, kalıcı pacemaker implantasyonu, tromboembolik olay ve geçici iskemik atak açısından daha yüksek prevalansa sahip olduğunu göstermiştir.<sup>[11]</sup>

214 hasta ile yapılan bir çalışmada (107 MAK & 107 kontrol), MAK olan grupta MAK olmayan gruba göre kapak replasmanı, kalıcı pil implantasyonu, konjestif kalp yetersizliği, tromboembolik serebrovasküler olay, ani ölüm ve total kardiyak ölüm oranında anlamlı bir artış görülmüş fakat iki grup arasında miyokard enfarktüsü, bypass ameliyatı, perkutan koroner girişim, eifektif endokardit ve kardiyak olmayan nedenlere bağlı ölüm oranlarında anlamlı fark bulunmamıştır.<sup>[13]</sup>

Yaşlı hastalarda mitral darlığının ve mitral yetersizliğinin en sık sebebi mitral anüler kalsifikasyondur. Yaşları  $62-100$  arasında değişen 100 hasta ile yapılan bir çalışmada %6 hastada mitral stenoz saptanmıştır. Aynı çalışmada hastaların %36'sında hafif, %18'inde orta-ciddi mitral yetersizliği saptanmıştır.<sup>[14]</sup>

### Kardiyak fonksiyonlar

Yaşla beraber myosit sayısında azalma ve kalan myositlerde hipertrofi gelişir. Sol ventrikülün sertliği artar, kompliyansı azalır, duvar kalınlığı artar, relaksasyon kısalır, sol ventrikül diyastolik dolum azalır ve atriyal sistolün sol ventrikül doluşuna katkısı artar.<sup>[11]</sup>

Sağlıklı normotansif erişkinlerde yaşla beraber, ekokardiyografiyle ölçülen sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunda, fraksiyonel kısaltmada ve kalp debisinde değişiklik olmaz.<sup>[15]</sup> Yaşlılarda doku Doppler ile edilen sistolik miyokardiyal velositelerde düşme gözlenirken radyal kalınlık artışına bağlı olarak ejeksiyon fraksiyonunda bariz değişiklik olmaz.

Kalp yetersizliği kardiyovasküler nedenli hastane yatışlarının en sık nedenidir. Kalp yetersizliği sıklığı yaşla beraber artmaktadır. Seksen-89 yaş aralığındaki hasta-

ların %10'undan fazlasında konjestif kalp yetersizliği olduğu bildirilmektedir. Myokardiyal relaksasyondaki değişikliklerden dolayı, kalp yetersizliği tanısı alan hastaların %50'sinden fazlasında normal veya normale yakın sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu vardır.<sup>[16]</sup>

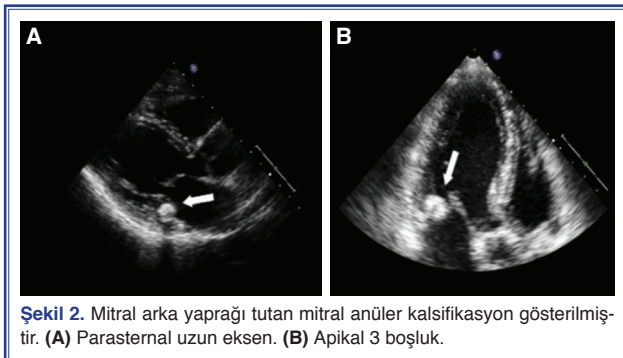
Diyastolik kalp yetersizliğinin tanı ve yönetiminde Doppler ekokardiyografi anahtar rol oynamaktadır. Mitral kapak Doppler, mitral anüler doku Doppleri, sol atriyal boyut, pulmoner venöz Doppler diyastolik disfonksiyon şiddetinin saptanmasında kullanılan temel parametrelerdir. Mitral kapak Dopplerinden elde edilen E dalgası sol ventrikül hızlı dolumunu, A dalgası ise atriyal kontraksiyonu gösteren dalgadır. İzovolümetrik relaksasyon zamanı (IVRT), aortik kapağın kapanmasından mitral kapağın açılmasına kadar geçen süreyi ifade eder. Evre 1 diyastolik disfonksiyonda E/A oranı  $<1$  ; evre 2 diyastolik disfonksiyonda (pseudonormalizasyon) E/A oranı  $1-2$  ; evre 3-4 diyastolik disfonksiyonda (restriktif patern) ise E/A  $>2$  olarak saptanır, deselerasyon zamanı kısalmıştır ve evre 3'te valsvalva manevrası ile E/A oranı azalırken evre 4'te herhangi bir değişim olmaz. Bütün evrelerde miyokardiyal doku Dopplerde E/e' oranı artmıştır ve sol atriyum çapında artma beklenir. Yine izovolümetrik relaksasyon zamanı (IVRT) nin uzaması diyastolik disfonksiyonun temel ekokardiyografik göstergelerinden biridir.<sup>[17]</sup>

Yaşla beraber erken diyastolik pik akım velositesinde (E) azalma, deselerasyon zamanında uzama ve E/A (geç diyastolik pik velosite) oranında progresif azalma tespit edilir. Yaklaşık 50 yaşlarda E ve A oranları eşitlenmeye başlar, bu yaştan sonra yaşla beraber kardiyovasküler hastalıklardan bağımsız olarak E/A  $<1$  olur. Yaşlı hastaların %87'sinde E/A oranı  $<1$  dir. Benzer şekilde yaşla beraber doku Doppler erken mitral ve triküspit anüler velositede azalma da görülür. Her dekada ortalama e' değerlerinde  $1$  cm/s azalma, E/e' oranında ise  $1$  ünite/dekad artış gözlenmektedir. Yaşlılara özel kullanılması gereken E/e' oranı tanımlanmamıştır. Yaşla beraber Doku Dopplerden elde edilen geç diyastolik velositelerde bariz değişiklik olmaz. Anormal relaksasyon normal yaşlılık sürecine bağlanabilirken daha ileri diyastolik disfonksiyon tek başına sadece yaşa bağlı olarak görülmez. Altmış beş yaş üzeri hastalarda E/A  $>1$  ise anormal kabul edilmelidir.<sup>[17]</sup>

Yaşla beraber pulmoner arterdeki sertlik artışı ve/veya sol ventrikül diyastol sonu basıncındaki artışa bağlı olarak sistolik pulmoner arter basıncında progresif artış gözlenir.<sup>[11]</sup>

### Yaşlılarda Strain Ekokardiyografi

Yaşlı kalbindeki anatomik ve biyolojik değişiklikler ve miyokardiyal deformasyonlar daha önceleri sadece kardiyak MRG ile tespit edilebiliyordu. Strain ekokardiyografi, miyokard dokusunda gözle görülür değişiklik-



Şekil 2. Mitral arka yaprağı tutan mitral anüler kalsifikasyon gösterilmiştir. (A) Parasternal uzun eksen. (B) Apikal 3 boşluk.

ler olmadan miyokard deformasyonunu erken dönemde gösterebilen ve son yıllarda kullanımı gittikçe artan bir metottur. Bu metodun daha sık kullanılmaya başlanması ile miyokard deformasyonu daha erken dönemde tespit edilebilir. Sol ventrikül miyokard anormalliği, kapak hastalığı ve atriyal fibrilasyon öyküsü olmayan 45 yaşlı (75–95) ve 45 genç (17–45) hasta üzerinde yapılan bir strain ekokardiyografi çalışmasında yaşlı grupta global longitudinal strainde anlamlı bir azalma görülürken, global transvers ve global sirküferensiyel strainde 2 grup arasında anlamlı fark görülmemiştir.<sup>[18]</sup>

Sonuç olarak yaşlı nüfus tüm dünya genelinde gittikçe artmaktadır ve yaşla beraber kardiyovasküler hastalık insidansında artış olmaktadır. Yaşlanmayla beraber kardiyovasküler sistemde ortaya çıkabilen anatomik ve fonksiyonel değişikliklerin çoğu ekokardiyografide saptanabilmektedir. Yaşlı nüfusun artan oranı, kardiyovasküler alanda çalışan hekimlerin bu yaş sınıfıyla daha çok muhatap olmasına yol açacaktır. Yaşlılardaki normal fizyolojik ve patolojik değişimlerin ve bunların ekokardiyografiye yansımalarının bilinmesi, ekokardiyografik görüntülemeyi bu alanla ilgilenen sağlık çalışanları için önemli bir tanısal araç haline getirmektedir.

### Kaynaklar

- Ennezat PV, Logeart D, Berrebi A, Vincentelli A, Maréchaux S. Key role of Doppler echocardiography in the emergency management of elderly patients. *Arch Cardiovasc Dis* 2010;103:115–28.
- Lakatta EG. Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part III: cellular and molecular clues to heart and arterial aging. *Circulation* 2003;107:490–7.
- Gardin JM, Henry WL, Savage DD, Ware JH, Burn C, Borer JS. Echocardiographic measurements in normal subjects: evaluation of an adult population without clinically apparent heart disease. *J Clin Ultrasound* 1979;7:439–47.
- Verdejo HE, Becerra E, Zalaquet R, Del Campo A, Garcia L, Troncoso R, et al. Atrial Function Assessed by Speckle Tracking Echocardiography Is a Good Predictor of Postoperative Atrial Fibrillation in Elderly Patients. *Echocardiography* 2016;33:242–8.
- Marcomichelakis J, Withers R, Newman GB, O'Brien K, Emanuel R. The relation of age to the thickness of the interventricular septum, the posterior left ventricular wall and their ratio. *Int J Cardiol* 1983;4:405–19.
- Chen MA. Aging changes seen on echocardiography. In: Otto CM, editor. *The practice of clinical echocardiography*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p. 952–68.
- Roberts WC. The senile cardiac calcification syndrome. *Am J Cardiol* 1986;58:572–4.
- Aronow WS, Ahn C, Kronzon I. Association of mitral annular calcium and of aortic cuspal calcium with coronary artery disease in older patients. *Am J Cardiol* 1999;84:1084–5, A9.
- Adegunsoye A, Mundkur M, Nanda NC, Hage FG. Echocardiographic evaluation of calcific aortic stenosis in the older adult. *Echocardiography* 2011;28:117–29.
- Otto CM, Lind BK, Kitzman DW, Gersh BJ, Siscovick DS. Association of aortic-valve sclerosis with cardiovascular mortality and morbidity in the elderly. *N Engl J Med* 1999;341:142–7.
- Aronow WS. The older man's heart and heart disease. *Med Clin North Am* 1999;83:1291–303.
- Gerstenblith G, Frederiksen J, Yin FC, Fortuin NJ, Lakatta EG, Weisfeldt ML. Echocardiographic assessment of a normal adult aging population. *Circulation* 1977;56:273–8.
- Nair CK, Thomson W, Ryschon K, Cook C, Hee TT, Sketch MH. Long-term follow-up of patients with echocardiographically detected mitral annular calcium and comparison with age- and sex-matched control subjects. *Am J Cardiol* 1989;63:465–70.
- Aronow WS, Kronzon I. Correlation of prevalence and severity of mitral regurgitation and mitral stenosis determined by Doppler echocardiography with physical signs of mitral regurgitation and mitral stenosis in 100 patients aged 62 to 100 years with mitral annular calcium. *Am J Cardiol* 1987;60:1189–90.
- Cheng JW, Nayar M. A review of heart failure management in the elderly population. *Am J Geriatr Pharmacother* 2009;7:233–49.
- Bonow RO, Udelson JE. Left ventricular diastolic dysfunction as a cause of congestive heart failure. Mechanisms and management. *Ann Intern Med* 1992;117:502–10.
- Dugo C, Rigolli M, Rossi A, Whalley GA. Assessment and impact of diastolic function by echocardiography in elderly patients. *J Geriatr Cardiol* 2016;13:252–60.
- Zghal F, Bougteb H, Réant P, Lafitte S, Roudaut R. Assessing global and regional left ventricular myocardial function in elderly patients using the bidimensional strain method. *Echocardiography* 2011;28:978–82.

**Anahtar sözcükler:** Ekokardiyografi; kardiyovasküler hastalık; yaşlı hasta.

**Keywords:** Echocardiography; cardiovascular disease; elderly patients.